

MINUS PARTICLE GENERATOR

Patent Number: JP2003093920
Publication date: 2003-04-02
Inventor(s): KUCHINO KUNIKAZU; NAWAMA JUNICHI; MORIYA YOSHIFUMI
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2003093920
Application Number: JP20010296866 20010927
Priority Number(s):
IPC Classification: B03C3/38; A61L9/22; B03C3/02; B03C3/40; B03C3/43; H01T23/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem of a conventional minus particle generating method in which minus particles are electrically adsorbed onto the photoelectron releasing material and as a result, the amount of generation of minus particles is reduced.

SOLUTION: An electric ground 5 is attached to a photoelectron generating material 1, photoelectrons are generated from the material 1 by ultraviolet rays from a light source 2, the photoelectrons are captured by the fact that molecules of water and oxygen or minute particles such as dust or the like in the air entering through an air intake 3 are going through the surface of the material 1 through a flow path control member 7 and the captured photoelectrons are discharged to the outside of the generator from an air exit 4 as minus particles. Positive holes are created at the places from which photoelectrons are discharged on the material 1 that discharges the photoelectrons. Although the electric attractive force is created between the holes and minus particles, the minus particles are discharged by blowing air on the surface of the material 1 and as a result, minus particles are generated without reducing the number of the minus particles.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 1)

(11) 特許番号

特許第3322267号
(P3322267)

(45) 発行日 平成14年 9 月 9 日 (2002. 9. 9)

(24) 登録日 平成14年 6 月 28 日 (2002. 6. 28)

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号
B 0 3 C 3/40
A 6 1 L 9/22
B 0 3 C 3/02
3/36
3/38

F I
B 0 3 C 3/40 C
A 6 1 L 9/22
B 0 3 C 3/02 A
3/36 Z
3/38

請求項の数 8 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-296866(P2001-296866)

(22) 出願日 平成13年 9 月 27 日 (2001. 9. 27)

審査請求日 平成13年 9 月 27 日 (2001. 9. 27)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 口野 邦和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72) 発明者 縄間 潤一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72) 発明者 守屋 好文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

審査官 豊永 茂弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイナス粒子発生装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電氣的に接地した光電子発生材と、前記光電子発生材に紫外線を照射する光源とを有したマイナス粒子発生装置において、前記光電子発生材に紫外線を照射すると共に、前記光電子発生材の表面に空気を流すことでマイナス粒子を発生させ、また空気入口部を有し、前記空気入口部に流路制御材を設けたことを特徴とするマイナス粒子発生装置。

【請求項 2】 空気入口部の上流に通風手段を有し、前記通風手段によって光電子発生材の表面に空気を流すことを特徴とする請求項 1 に記載のマイナス粒子発生装置。

【請求項 3】 通風手段からの空気が、光電子発生材の表面に至るまでの間に、空気の導入部を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載のマイナス粒子発生装置。

2

【請求項 4】 電氣的に接地した光電子発生材と、前記光電子発生材に紫外線を照射する光源と、前記光電子発生材の表面に空気を流す通風手段とを有したマイナス粒子発生装置において、前記光電子発生材に紫外線を照射すると共に、前記通風手段により前記光電子発生材の表面に空気を流すことでマイナス粒子を発生させ、また前記通風手段からの空気が、光電子発生材の表面に至るまでの間に、空気の導入部を設けたことを特徴とするマイナス粒子発生装置。

10 【請求項 5】 空気の導入部は、光電子発生材の表面に空気を強制的に流すものであることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のマイナス粒子発生装置。

【請求項 6】 光電子発生材は、電氣的に接地した導電性基材上に設けてなることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のマイナス粒子発生装置。

【請求項7】導電性基材は、銅、アルミニウム、ステンレスの中から選ばれた1種類以上からなることを特徴とする請求項6に記載のマイナス粒子発生装置。

【請求項8】光電子発生材は金、白金、銀、銅、ステンレス、窒化チタンの中から選ばれた1種類以上からなることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載のマイナス粒子発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気にマイナス粒子を付加する装置に関するものであり、特に金属への紫外線照射により発生する光電子を利用したマイナス粒子発生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のマイナス粒子を発生する手法は、例えば特公平8-10616号公報に開示されているものがある。図12は前記公報に記載されたマイナス粒子を発生させる手法の構成概略図である。

【0003】図12において、室内空気はファン61を用いて空気入口65から吸引され、空気中に含まれる微粒子等が集じんフィルター62によって捕集される。微粒子が除去された高清浄度の室内空気は、紫外線ランプ63により紫外線が照射された光電子放出材64から放出される光電子により負に荷電され、マイナス粒子が空気出口66から室内へ放出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前記従来のマイナス粒子を発生する手法では、光電子放出材に紫外線を照射することにより生じる光電子（この現象を光電効果と呼ぶ）を利用している。つまり集塵フィルター等で微粒子を除去された高清浄度の空気がファンによって装置に入り、空気中の水や酸素等の分子及び集塵フィルターなどによって除去されなかった微粒子が光電子を捕獲することによりマイナス粒子となり、装置から出て空気中に放出されるというものである。

【0005】ところが、光電子を放出した後の光電子放出材には、光電子の放出箇所に正孔ができるために、放出された光電子を捕獲したマイナス粒子と正孔との間には電氣的引力が働き、マイナス粒子は光電子放出材に電氣的な吸着をするので、その結果マイナス粒子の発生量が減少するという課題を有していた。

【0006】本発明は、前記従来の課題を解決するもので、マイナス粒子発生装置から発生するマイナス粒子量を経過時間とともに減少させることなく安定して空気に付加することができるマイナス粒子発生装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記従来の課題を解決するために、本発明のマイナス粒子発生装置は、電氣的に接地した光電子発生材と、前記光電子発生材に紫外線を

照射する光源とを有したマイナス粒子発生装置において、前記光電子発生材に紫外線を照射すると共に、前記光電子発生材の表面に空気を流すことでマイナス粒子を発生させ、また空気入口部を有し、前記空気入口部に流路制御材を設けたことを特徴とする。

【0008】本発明によれば、光電子発生材に紫外線を照射することで、光電効果が起こることにより、光電子が発生する。装置に入った空気中の分子や微粒子が、光電子を捕獲することによりマイナス粒子となり、装置から出て空気中に放出される。一方、光電子を放出した光電子発生材は、光電子の放出箇所に正孔ができるが、光電子発生材を電氣的に接地することにより、すぐに正孔には電子が補充され電氣的に中和される。すなわち、放出された光電子が正孔に戻りにくくなるため、発生するマイナス粒子量が減少することなく安定して発生することができる。さらに光電子発生材の表面に空気を流すことにより、発生したマイナス粒子が光電子発生材の表面に戻らないため、マイナス粒子は減少することなく発生することができる。また、空気入口部に流路制御材を設けることにより、光電子発生材の表面に空気が流すようにすると、発生したマイナス粒子が光電子発生材の表面に戻らないため、マイナス粒子を減少することなく発生することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】請求項1に記載した発明は、電氣的に接地した光電子発生材と、前記光電子発生材に紫外線を照射する光源とを有したマイナス粒子発生装置において、前記光電子発生材に紫外線を照射すると共に、前記光電子発生材の表面に空気を流すことでマイナス粒子を発生させ、また空気入口部を有し、前記空気入口部に流路制御材を設ける構成とした。

【0010】電氣的に接地した光電子発生材に紫外線を照射すると、光電効果により光電子が発生する。光電子が放出された光電子発生材は、光電子の放出箇所に正孔ができるが、光電子発生材を電氣的に接地することにより、すぐに正孔には電子が補充されるため、放出された光電子が正孔に戻りにくいので、発生するマイナス粒子量を減少させることなく安定して空気中に放出することができる。また、光電子発生材の表面に空気を流すことにより、発生したマイナス粒子が効率よく放出され、光電子発生材の表面に戻らないため、マイナス粒子を減少することなく発生することができる。また、空気入口部に流路制御材を設けることにより、光電子発生材の表面に空気が流すようにすると、発生したマイナス粒子が光電子発生材の表面に戻らないため、マイナス粒子を減少することなく発生することができる。

【0011】請求項2に記載した発明は、特に、空気入口部の上流に通風手段を有し、前記通風手段によって光電子発生材の表面に空気を流す構成とした。

【0012】紫外線を照射された光電子発生材からは光

電子が放出され、光電子発生材を電氣的に接地することによって光電子が抜け出した跡である正孔は速やかに電氣的に中和され、光電子が正孔に戻りにくくする。しかし、たとえ光電子発生材が電氣的に中和されていても光電子と光電子発生材との間には電氣的鏡像力が作用し、光電子は微弱ながら光電子発生材に戻ろうとする。従って、発生した光電子を速やかに光電子発生材から引き離す手段が必要であり、発明者等は特にその手段として光電子発生材の表面に通風することが有効であることを見出した。つまり、光電子発生材の表面に空気を通風することにより発生した光電子が、空気分子と衝突しながら光電子発生材から引き離されるので、光電子が光電子発生材に戻る傾向が弱くなり、結果として装置からは効率良くマイナス粒子が発生することとなる。

【0013】請求項3に記載した発明は、特に請求項2記載の通風手段からの空気が、光電子発生材の表面に至るまでの間に、空気の導入部を設ける構成とした。

【0014】空気の導入部を設けることで、通風手段から通風する空気が、光電子発生材に届くまでの間に、洩れないようにすることができると、マイナス粒子を一層減少することなく発生することができる。

【0015】請求項4に記載した発明は、電氣的に接地した光電子発生材と、前記光電子発生材に紫外線を照射する光源と、前記光電子発生材の表面に空気を流す通風手段とを有したマイナス粒子発生装置において、前記光電子発生材に紫外線を照射すると共に、前記通風手段により前記光電子発生材の表面に空気を流すことでマイナス粒子を発生させ、また前記通風手段からの空気が、光電子発生材の表面に至るまでの間に、空気の導入部を設ける構成とした。

【0016】電氣的に接地した光電子発生材に紫外線を照射すると、光電効果により光電子を発生する。光電子が放出された光電子発生材は、光電子の放出箇所正孔ができるが、光電子発生材を電氣的に接地することにより、すぐに正孔には電子が補充されるため、放出された光電子が正孔に戻りにくいので、発生するマイナス粒子量を減少させることなく安定して空気中に放出することができる。また、光電子発生材の表面に空気を流すことにより、発生したマイナス粒子が効率よく放出され、光電子発生材の表面に戻らないため、マイナス粒子を減少することなく発生することができる。

【0017】また、紫外線を照射された光電子発生材からは光電子が放出され、光電子発生材を電氣的に接地することによって光電子が抜け出した跡である正孔は速やかに電氣的に中和され、光電子が正孔に戻りにくくする。しかし、たとえ光電子発生材が電氣的に中和されていても光電子と光電子発生材との間には電氣的鏡像力が作用し、光電子は微弱ながら光電子発生材に戻ろうとする。従って、発生した光電子を速やかに光電子発生材から引き離す手段が必要であり、発明者等は特にその手段

として光電子発生材の表面に通風することが有効であることを見出した。つまり、光電子発生材の表面に空気を通風することにより発生した光電子が、空気分子と衝突しながら光電子発生材から引き離されるので、光電子が光電子発生材に戻る傾向が弱くなり、結果として装置からは効率良くマイナス粒子が発生することとなる。

【0018】また、空気の導入部を設けることで、通風手段から通風する空気が、光電子発生材に届くまでの間に、洩れないようにすることができると、マイナス粒子を一層減少することなく発生することができる。

【0019】請求項5に記載した発明は、特に請求項3または4記載の空気の導入部が、光電子発生材の表面に空気を強制的に流す構成とした。

【0020】空気の導入部を光電子発生材の表面に直接当たるように設けることで、通風手段から通風する空気が、光電子発生材の表面に直接当たるので、発生する光電子を光電子発生材から引き離すのに適している。その結果、マイナス粒子を一層減少することなく発生することができる。

【0021】請求項6に記載した発明は、特に請求項1～5のいずれか1項に記載の光電子発生材を電氣的に接地した導電性基材上に設ける構成とした。

【0022】光電子発生材として例えば金等の貴金属を用いる場合、それを基材上に設けることによりたとえ貴金属層が薄層であっても機械的強度を有する部材となる。

【0023】請求項7に記載した発明は、特に請求項6記載の導電性基材が、銅、アルミニウム、ステンレスの中から選ばれた1種類以上からなることを特徴とする。

【0024】導電性基材として満たすべき特性は、電気抵抗が小さいことが挙げられる。本特性は光電子発生材を電氣的に接地して光電子発生材から光電子が抜け出した跡である正孔を速やかに電氣的に中和するために必要である。

【0025】請求項8に記載した発明は、特に請求項1～7のいずれか1項に記載の光電子発生材として金、白金、銀、銅、ステンレス、窒化チタンの中から選ばれた1種類以上のものを使用することを特徴とする。

【0026】光電子発生材が満たすべき特性は下記3点である。1. 仕事関数が比較的小さいこと、2. 電気抵抗が小さいこと、3. 表面の経時劣化がないこと。1. の仕事関数とは、光電子が光電子発生材から真空中に飛び出すために必要なエネルギーのことで、その値が小さいほど光電子は発生し易い。2. の特性は、光電子発生材を電氣的に接地して光電子発生材から光電子が抜け出した跡である正孔を速やかに電氣的に中和するために必要である。また3. は、表面が酸化する等して劣化を起こすと通常はより仕事関数が大きくなってしまい光電子が発生しにくくなることによる。これら3点の要求を満たしかつコストが比較的安価な材料としては、貴金属で

10

20

30

40

50

7

ある金、白金、銀、銅及びステンレス、窒化チタンである。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0028】（実施例1）

図1は実施例1のマイナス粒子発生装置の要部断面図である。まず図1において、光電子発生材1が容器6の内部に設置されている。光電子発生材1には電気的な接地5が取り付けられ、光源2からの紫外線によって光電子発生材1から光電子が発生し、空気入口3から入ってくる空気中の水や酸素等の分子または埃等の微粒子が、流路制御材7で制御されることで光電子発生材1の表面を通り、光電子が捕獲されてマイナス粒子として空気出口4から装置外に放出される。

【0029】本実施例では、前記光電子発生材1は、金、白金、銀、銅、ステンレス、窒化チタンの中から選ばれた1種類以上であるものを使用している。これらの光電子発生材は仕事関数が小さく、紫外線を照射したときに金属表面から効率よく光電子が発生するため、マイナス粒子を効率よく発生させるのに適している。

【0030】また本実施例では、電気的な接地5を光電子発生材1に取り付けている。光電効果により光電子が放出された光電子発生材は、光電子の放出箇所正孔ができ、光電子と正孔との間に電気的引力が働き、発生した光電子が光電子発生材に吸着される。そこで光電子発生材を電気的に接地することにより、正孔には電子が補充されるため、放出された光電子が正孔に戻ることがないので、マイナス粒子を減少させることなく発生させるのに適している。

【0031】また本実施例では、光電子発生材1の表面に空気が流れるように流路制御材7を空気入口3に設けることで、発生したマイナス粒子が効率よく光電子発生材1の表面から空気出口へと流れる。したがってマイナス粒子が光電子発生材の表面に戻らないため、マイナス粒子を減少することなく発生することができる。

【0032】尚、流路制御材7の形状は、図1に限るものではなく、例えば図2に示す流路制御材11のような形状でも良く、その他の形状でも光電子発生材1の表面に空気が流れるようにするものであれば問題ないものである。

【0033】以下本実施例の効果について実験例を用いて説明する。

【0034】容器6として内径3cm、長さ7cmのステンレス製円筒状容器を用い、光電子発生材1として厚さ0.1mmの金を用いた。また、光源2として3Wの紫外線殺菌ランプを用いた。

【0035】光電子発生材1に電気的な接地5を取り付けて、本マイナス粒子発生装置の性能を評価するための実験を行った。光源2の紫外線殺菌ランプを点灯し、マ

8

イナス粒子を発生させた。測定は空気出口4から1cmの位置で行い、装置作動後から2分毎に10分間、単位体積当たりのマイナス粒子の数をイオンテスターで測定した。

【0036】また、従来例として電気的な接地5と流路制御材7を取り付けていない時で、前記と同様の試験を行いマイナス粒子の数を測定した。これらの試験結果をまとめて図3に示す。

【0037】図3の結果から明らかなように、本発明のマイナス粒子発生装置を用いれば、常に安定したマイナス粒子の発生が見られた。従来例では、時間の経過とともにマイナス粒子の発生が減少した。また流路制御材の効果として、本発明のマイナス粒子発生装置を用いれば、初期値でも従来例より高いマイナス粒子の発生を示した。このことから、本発明はマイナス粒子の発生を減少させることなく、常に一定に空気中へ多くのマイナス粒子の供給を実現することができた。

【0038】（実施例2）

図4は実施例2のマイナス粒子発生装置の要部断面図である。図4において、通風装置21が設置されている以外は図1と同じである。

【0039】以下本実施例の効果について実験例を用いて説明する。

【0040】容器6として内径3cm、長さ7cmのステンレス製円筒状容器を用い、光電子発生材1として厚さ0.1mmの金を用い、また、光源2として3Wの紫外線殺菌ランプを用いた。

【0041】光電子発生材1に電気的な接地5を取り付けて、本マイナス粒子発生装置の性能を評価するための実験を行った。光源2の紫外線殺菌ランプを点灯し、通風手段21を作動し、マイナス粒子を発生させた。測定は空気出口4から1cmの位置で行い、装置作動後から2分毎に10分間、単位体積当たりのマイナス粒子の数をイオンテスターで測定した。試験結果を図5に示す。

【0042】図5の結果から明らかなように、本発明のマイナス粒子発生装置を用いれば、常に安定したマイナス粒子の発生が見られた。このことから、通風手段を用いれば、マイナス粒子の発生がより一層多くなり、また常に一定に空気中へのマイナス粒子の供給を実現することができた。

【0043】（実施例3）

図6は実施例3のマイナス粒子発生装置の要部断面図である。図6において、光電子発生材31が容器36の内部に設置されている。光電子発生材31には電気的な接地35が取り付けられ、光源32からの紫外線によって光電子発生材31から光電子が発生し、通風手段38により空気入口33から入ってくる空気中の水や酸素等の分子または埃等の微粒子が、空気導入部39を通して流路制御材37で制御されることで光電子発生材31の表面を通り、光電子が捕獲されてマイナス粒子として空気

出口 34 から装置外に放出される。

【0044】以下本実施例の効果について実験例を用いて説明する。

【0045】容器 36 として内径 3 cm、長さ 7 cm のステンレス製円筒状容器を用い、光電子発生材 31 として厚さ 0.1 mm の金を用い、また、光源 32 として 3 W の紫外線殺菌ランプを用いた。

【0046】光電子発生材 31 に電気的な接地 35 を取り付けて、本マイナス粒子発生装置の性能を評価するための実験を行った。光源 32 の紫外線殺菌ランプを点灯し、通風手段 38 を作動し、マイナス粒子を発生させた。測定は空気出口 34 から 1 cm の位置で行い、装置作動後から 2 分毎に 10 分間、単位体積当たりのマイナス粒子の数をイオンテスターで測定した。試験結果を図 7 に示す。

【0047】図 7 の結果から明らかなように、本発明のマイナス粒子発生装置を用いれば、常に安定したマイナス粒子の発生が見られた。このことから、空気導入部を設ければ、通風手段から送られる空気が外部に漏れることなく光電子発生材に送られるため、マイナス粒子の発生がより一層多くなり、また常に一定に空気中へのマイナス粒子の供給を実現することができた。

【0048】(実施例 4)

図 8 は実施例 4 のマイナス粒子発生装置の要部断面図である。図 8 において、光電子発生材 41 が容器 46 の内部に設置されている。光電子発生材 41 には電気的な接地 45 が取り付けられ、光源 42 からの紫外線によって光電子発生材 41 から光電子が発生し、通風手段 48 により空気入口 43 から入ってくる空気中の水や酸素等の分子または埃等の微粒子が、空気導入部 47 を通って直接光電子発生材 41 の表面に当たり、光電子が捕獲されてマイナス粒子として空気出口 44 から装置外に放出される。

【0049】以下本実施例の効果について実験例を用いて説明する。

【0050】容器 46 として内径 3 cm、長さ 7 cm のステンレス製円筒状容器を用い、光電子発生材 41 として厚さ 0.1 mm の金を用い、また、光源 42 として 3 W の紫外線殺菌ランプを用いた。

【0051】光電子発生材 41 に電気的な接地 45 を取り付けて、本マイナス粒子発生装置の性能を評価するための実験を行った。光源 42 の紫外線殺菌ランプを点灯し、通風手段 48 を作動し、マイナス粒子を発生させた。測定は空気出口 44 から 1 cm の位置で行い、装置作動後から 2 分毎に 10 分間、単位体積当たりのマイナス粒子の数をイオンテスターで測定した。試験結果を図 9 に示す。

【0052】図 9 の結果から明らかなように、本発明のマイナス粒子発生装置を用いれば、常に安定したマイナス粒子の発生が見られた。このことから、空気導入部を

設ければ、通風手段から送られる空気が外部に漏れることなく、直接光電子発生材に当たるため、マイナス粒子の発生がより一層多くなり、また常に一定に空気中へのマイナス粒子の供給を実現することができた。

【0053】(実施例 5)

図 10 は実施例 5 のマイナス粒子発生装置の要部断面図である。図 10 において、光電子発生材 51 が導電性基材 52 の表面に担持されている以外は図 1 と同じである。

【0054】本実施例では、前記光電子発生材 51 は、金、白金、銀、銅、ステンレス、窒化チタンの中から選ばれた 1 種類以上であるものを使用している。これらの光電子発生材は仕事関数が小さく、紫外線を照射したときに金属表面から効率よく光電子が発生するため、マイナス粒子を効率よく発生させるのに適している。

【0055】また本実施例では、前記導電性基材 52 は、銅、アルミニウム、ステンレスの中から選ばれた 1 種類以上であるものを使用している。これらの導電性基材は電気抵抗が小さく、光電子発生材を電気的に接地して光電子発生材から光電子が抜け出た跡である正孔を速やかに電気的に中和するのに適している。

【0056】また本実施例では、電気的な接地 5 を導電性基材 52 に取り付けている。光電効果により光電子が放出された光電子発生材 51 は、光電子の放出箇所正孔ができ、光電子と正孔との間に電気的引力が働き、発生した光電子が光電子発生材に吸着される。そこで導電性基材を電気的に接地することにより、正孔には電子が補充されるため、放出された光電子が正孔に戻ることがないので、マイナス粒子を減少させることなく発生させるのに適している。

【0057】また本実施例では、光電子発生材 1 の表面に空気が流れるように流路制御材 7 で制御していることで、発生したマイナス粒子が効率よく光電子発生材の表面から空気出口へと流れる。したがってマイナス粒子が光電子発生材の表面に戻らないため、マイナス粒子を減少することなく発生することができる。

【0058】以下本実施例の効果について実験例を用いて説明する。

【0059】(実験 1)

容器 6 として内径 3 cm、長さ 7 cm のステンレス製円筒状容器を用い、導電性基材 52 として厚さ 0.1 mm のステンレスを用い、これに光電子発生材 51 として金を蒸着した。また、光源 2 として 3 W の紫外線殺菌ランプを用いた。

【0060】導電性基材 52 に電気的な接地 5 を取り付けて、本マイナス粒子発生装置の性能を評価するための実験を行った。光源 2 の紫外線殺菌ランプを点灯し、マイナス粒子を発生させた。測定は空気出口 4 から 1 cm の位置で行い、装置作動後から 2 分毎に 10 分間、単位体積当たりのマイナス粒子の数をイオンテスターで測定

11

した。試験結果を図11に示す。

【0061】図11の結果から明らかなように、本発明のマイナス粒子発生装置を用いれば、常に安定したマイナス粒子の発生が見られた。このことから、本発明はマイナス粒子の発生を減少させることなく、常に一定に空気中へのマイナス粒子の供給を実現することができた。

【0062】(実験2)

導電性基材52として、銅、アルミニウム、ステンレス*

12

*からなるマイナス粒子発生装置を用いて、実験1と同様の方法で、マイナス粒子の測定を行った。なお、測定は空気出口4から1cmの位置で行い、装置作動後2分後に単位体積当たりのマイナス粒子の数をイオンテスターで測定した。測定結果を表1に示す。

【0063】

【表1】

導電性基材の種類	発生するマイナス粒子の 個数(個/cc)
銅	510,000
アルミニウム	410,000
ステンレス	370,000

表1の結果から明らかなように、本発明のマイナス粒子発生装置を用いて、導電性基材として、銅、アルミニウム、ステンレスを用いれば、多くのマイナス粒子が発生することが判明した。その中でも特に銅を用いた場合に大量のマイナス粒子が発生することがわかった。

【0064】(実験3)

光電子発生材51として、金、白金、銀、銅、ステンレ※

※ス、窒化チタンからなるマイナス粒子発生装置を用いて、実験1と同様の方法で、マイナス粒子の測定を行った。なお、測定は空気出口4から1cmの位置で行い、装置作動後2分後に単位体積当たりのマイナス粒子の数をイオンテスターで測定した。測定結果を表2に示す。

【0065】

【表2】

光電子発生材の種類	発生するマイナス粒子の 個数(個/cc)
金	370,000
白金	310,000
銀	170,000
銅	120,000
ステンレス	20,000
窒化チタン	210,000

表2の結果から明らかなように、本発明のマイナス粒子発生装置を用いて、光電子発生材として、金、白金、銀、銅、ステンレス、窒化チタンを用いれば、多くのマイナス粒子が発生することが判明した。その中でも特に金、白金を用いた場合に大量のマイナス粒子が発生することがわかった。

【0066】なお、上記実施例1から実施例5では、円筒状容器として内径3cm、長さ7cmのステンレス容器を用いたが、形状、大きさ、厚さ、種類は限定されるものではなく、マイナス粒子発生装置として適用できる形状や大きさや厚さや種類であれば、どのようなものでも構わない。

【0067】また、実施例5では、導電性基材として厚さ0.1mmのステンレスを用いたが、厚さ、種類は限定されるものではなく、導電性でありなおかつ光電子発生材が担持できれば、どのようなものでも構わない。

【0068】本実施例では、空気中にマイナス粒子を添加するマイナス粒子発生装置を得ることができた。そのため本マイナス粒子発生装置を備えた空気調和装置として、空気清浄機、エアコン、ファンヒーター、除湿機、加湿機、介護臭等の脱臭器、トイレ用の脱臭器等に応用可能である。

【0069】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、放出され

13

た光電子やマイナス粒子が正孔に戻ることがないため、マイナス粒子を常に減少させることなく発生することができるようになるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1におけるマイナス粒子発生装置の構成を示す要部断面図

【図2】同マイナス粒子発生装置の他の構成を示す要部断面図

【図3】同マイナス粒子発生装置のマイナス粒子発生量を示すグラフ

【図4】本発明の実施例2におけるマイナス粒子発生装置の構成を示す要部断面図

【図5】同マイナス粒子発生装置のマイナス粒子発生量を示すグラフ

【図6】本発明の実施例3におけるマイナス粒子発生装置の構成を示す要部断面図

【図7】同マイナス粒子発生装置のマイナス粒子発生量を示すグラフ

【図8】本発明の実施例4におけるマイナス粒子発生装置の構成を示す要部断面図

【図9】同マイナス粒子発生装置のマイナス粒子発生量を示すグラフ

【図10】本発明の実施例5におけるマイナス粒子発生装置の構成を示す要部断面図

【図11】同マイナス粒子発生装置のマイナス粒子発生量を示すグラフ

【図12】従来のマイナス粒子を発生する手法を示す図

【符号の説明】

1、31、41、51 光電子発生材

* 2、32、42 光源

3、33、43、65 空気入口

4、34、44、66 空気出口

5、35、45 電気的な接地

6、36、46 容器

7、11、37 流路制御材

21、38、48 通風手段

39、47 空気導入部

52 導電性基材

10 61 ファン

62 集じんフィルター

63 紫外線ランプ

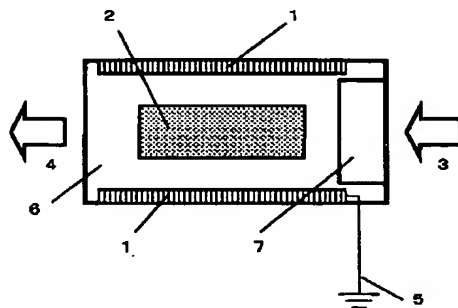
64 光電子放出材

【要約】

【課題】 従来のマイナス粒子を発生する手法は、マイナス粒子が光電子放出材に電気的な吸着をするため、マイナス粒子の発生量が減るという課題を有していた。

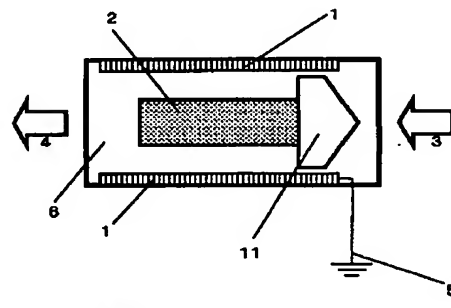
【解決手段】 光電子発生材1に電気的な接地5を取り付け、光源2からの紫外線によって光電子発生材1から光電子を発生させ、空気入口3から入る空気中の水や酸素等の分子または埃等の微粒子が、流路制御材7を介して光電子発生材1の表面を通ることで、光電子が捕獲されてマイナス粒子として空気出口4から装置外に放出する構成とした。光電子が放出された光電子発生材1は、光電子の放出箇所に正孔ができ、マイナス粒子との間に電気的引力が働くが、光電子発生材1の表面に空気を送ることでマイナス粒子を放出することができるため、マイナス粒子を減少させることなく発生することができるようになる。

【図1】



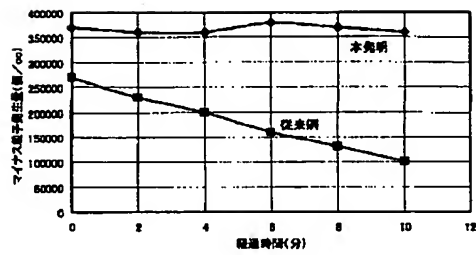
1 光電子発生材
2 光源
3 空気入口
4 空気出口
5 電気的な接地
6 容器
7 流路制御材

【図2】

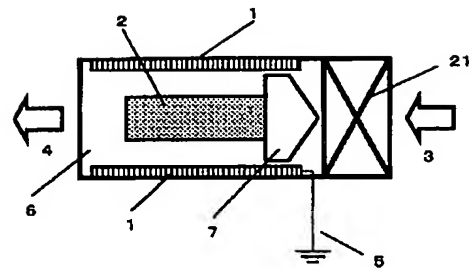


11 流路制御材

【図 3】

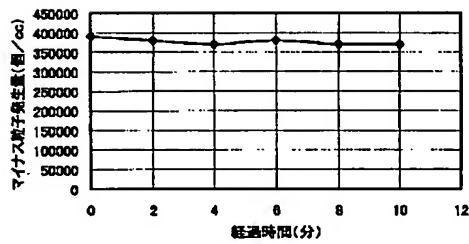


【図 4】

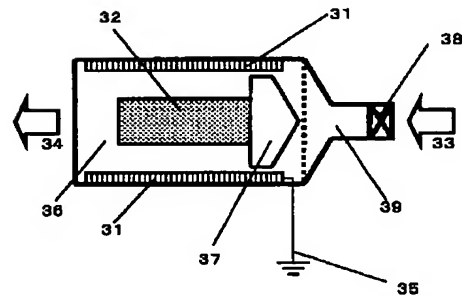


21 通風手段

【図 5】

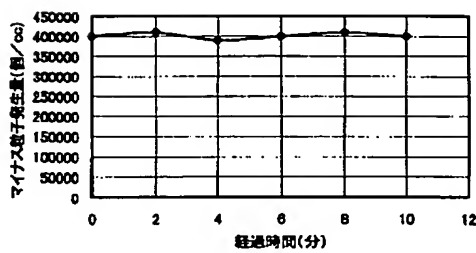


【図 6】

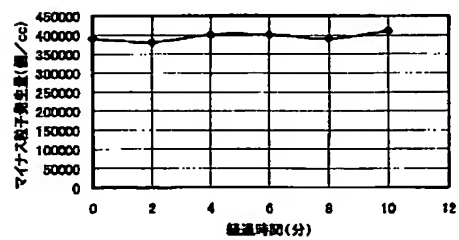


31 光電子発生材
 32 光源
 33 空気入口
 34 空気出口
 35 電気的な接地
 36 容器
 37 流路制御材
 38 通風手段
 39 空気導入部

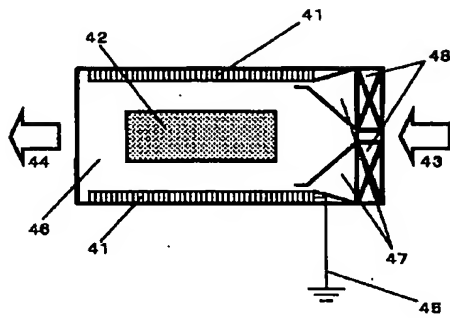
【図 7】



【図 9】

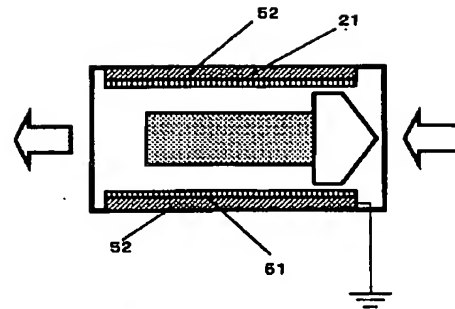


【図8】



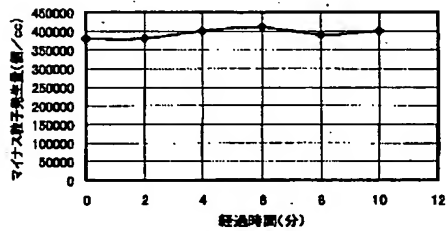
- 41 光電子発生材
42 光線
43 空気入口
44 空気出口
45 電氣的な接地
46 容器
47 空気導入部
48 通風手段

【図10】

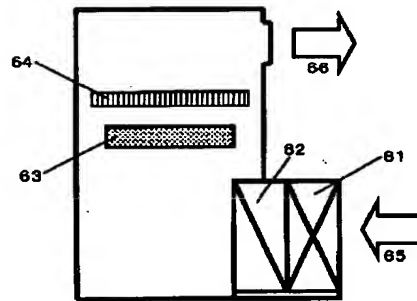


- 51 光電子発生材
52 導電性基材

【図11】



【図12】



- 61 ファン
62 集じんフィルター
63 紫外線ランプ
64 光電子放出材
65 空気入口
66 空気出口

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

B 03 C 3/66

識別記号

F I

B 03 C 3/66

(56)参考文献 特開 平3-42057 (J P, A)
特開2000-266529 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
B03C 3/00 - 3/88